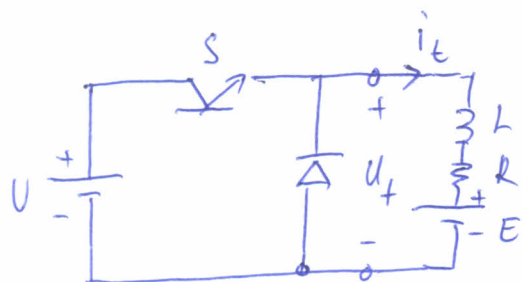


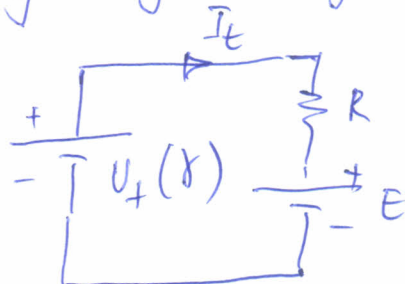
# BÀI TẬP CHƯƠNG 3

## Phần 1: BỘ BIẾN ĐỔI DC - DC CƠ BẢN

3.1



Mạch tương đương với trị trung bình điện áp ngõ ra  $U_+$  và dòng trung bình ngõ ra  $I_t$ :



Chú ý: Mạch tương đương của bộ biến đổi DC - DC và tải với trị trung bình áp & dòng ngõ ra có thể áp dụng cho các loại bộ biến đổi DC - DC khác.  
Từ mạch tương đương trên, ta có:

$$U_+(\gamma) = R I_t + E$$

Vì mạch hoạt động ở chế độ dòng liên tục (giả thiết từ đề bài) ta có:

$$U_+(\gamma) = \gamma U \Rightarrow \gamma = \frac{U_+}{U} = \frac{150V}{200} = 0.75$$

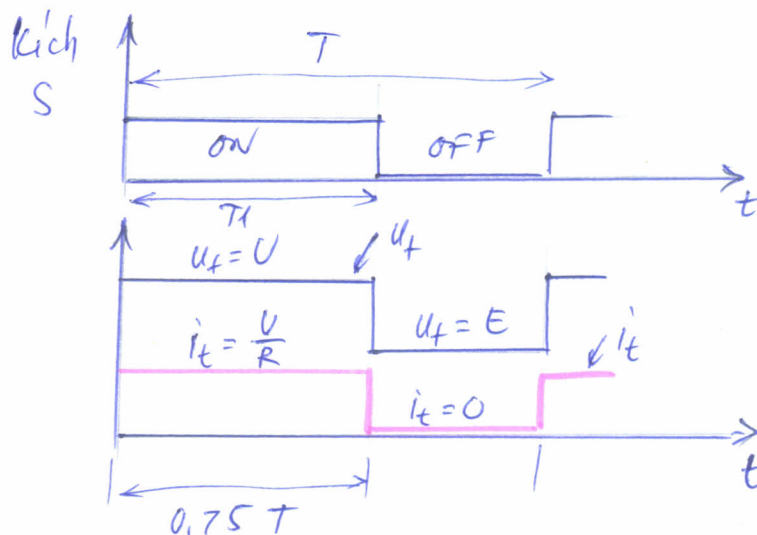
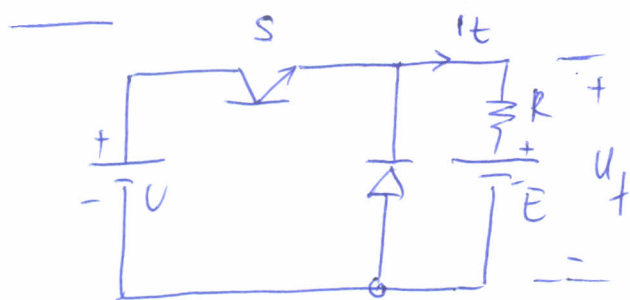
$$\text{Và: } I_t = \frac{U_+(\gamma) - E}{R} = \frac{150 - 100}{1} = 50 A.$$

Với  $I_t = 40 A$ , điện áp tải cần thiết:

$$U_+ = R I_t + E = 1 \times 40 + 100 = 140V$$

$$\gamma = \frac{U_+}{U} = \frac{140}{200} = 0.7.$$

V tham khảo phần lý thuyết và tự vẽ dạng sóng  $u_+$ ,  $i_t$ .



a/. Trị trung bình  $U_t$ :

$$U_t = \frac{1}{T} \int_0^T u_t dt = \frac{1}{T} [T_1 \cdot U + (T - T_1) E] = 0,75 U + 0,25 E$$

$$(T_1 = 0,75 T \text{ do } \gamma = \frac{T_1}{T} = 0,75)$$

b/. Trị trung bình  $I_t$  (áp dụng mạch tương đương như bài 3.1):

$$I_t = \frac{U_t - E}{R} = \frac{0,75 U + 0,25 E - E}{R} = \frac{0,75 (U - E)}{R}$$

Tổng quát, nếu gọi  $\gamma = \frac{T_1}{T}$ , ta có:

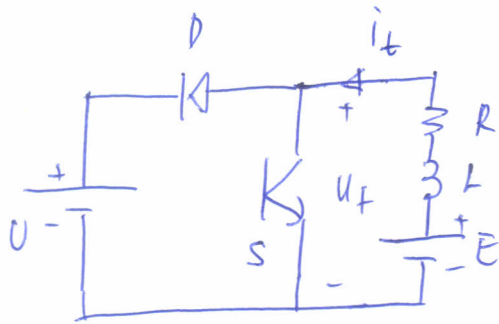
$$\left. \begin{aligned} U_t &= \gamma U + (1 - \gamma) E \\ I_t &= \frac{\gamma (U - E)}{R} \end{aligned} \right\} \text{ s/v từ chứng minh.}$$

Thay các giá trị đã cho từ đề bài:

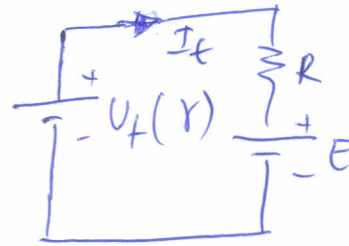
$$U_t = 0,75 \times 200V + (1 - 0,75) \times 100 = 150V + 25V = 175V$$

$$I_t = \frac{0,75 (200 - 100)}{1} = 75A.$$

3.3



Mạch tương đương với  $U_t, I_t$ :



Ta có:  $U_t = E + R I_t$

$U_t = (1 - \gamma) U$

Tính được:  $\gamma = 0,55$

Chiều truyền công suất: tải  $\rightarrow$  nguồn - (vì  $P_t = U_t \cdot I_t < 0$ )

( $I_t = -10A$ , vì dòng  $i_t$  thực ngược chiều với chiều dòng của  $i_t$  trong mạch tg dòng)

3.4 :

a/.  $\gamma = 0,9$  ,  $P_t = U_t \cdot I_t > 0$

Chiều truyền công suất: nguồn  $\rightarrow$  tải.

b/.  $\gamma = 0,1$  ;  $P_t = U_t \cdot I_t < 0$

Chiều truyền công suất: tải  $\rightarrow$  nguồn -

3.5 :

a/. s/v xem lại phân lý thuyết & tự vẽ dạng  $u_t$ .

b/.  $U_t = U(2\gamma - 1)$

c/.  $U_t = R I_t + E = 2 \times 20 + 100 = 140V$

Suy ra:  $\gamma = 0,85$ .

## Phần 2: BỘ NGUỒN MỘT CHIỀU KIỂU ĐỒNG NGẮT.

3.6:

a/.  $\gamma = \frac{U_o}{U_d} = \frac{25V}{50V} = 0.5$

b/.  $L_{\min} = 5mH.$

c/. Chọn  $L = L_{\min} = 5mH.$

$$\frac{\Delta U_o}{U_o} = \frac{(1-\gamma)}{8LCf_s^2} \leq 0.5\%$$

$$\therefore C_{\min} = 25 \times 10^{-6} F = 25\mu F$$

3.7: Để giữ  $U_o = 20V$  khi điện áp ngõ vào  $U_d = 50V \rightarrow 60V$ ,  
tỉ số điều chế  $\gamma$  cần biến thiên trong khoảng:

$$\gamma = 0.333 \rightarrow 0.4$$

$$(U_d = 60V) \quad (U_d = 50V)$$

Công suất ngõ ra  $P_o$  biến thiên trong khoảng  $75W \rightarrow 250W$   
tương ứng với điện trở tải  $R$  biến thiên trong khoảng:

$$R = 1.6\Omega \rightarrow 5.33\Omega$$

$$(P_o = 250W) \quad (P_o = 75W)$$

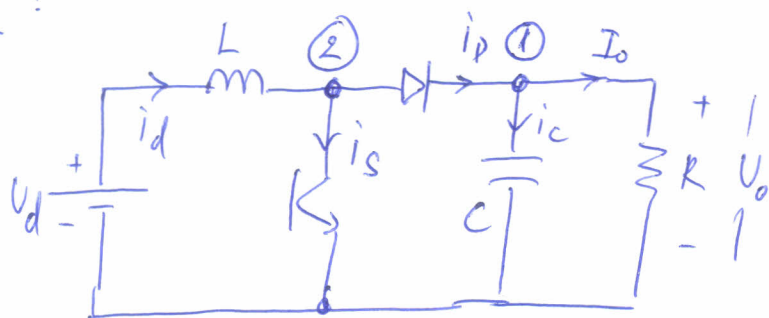
Điều kiện để mạch ở chế độ dòng liên tục (xem lại lý thuyết)

$$Lf_s \geq \frac{(1-\gamma)R}{2} \quad \therefore L \geq \frac{(1-\gamma)R}{2f_s}$$

Để mạch luôn ở chế độ dòng liên tục khi  $U_d$  và  $P_o$   
biến thiên trong khoảng đã cho, ta cần chọn:

$$L \geq \frac{(1-\gamma_{\min})R_{\max}}{2f_s} = \frac{(1-0.333)5.33}{2 \times 20 \times 10^3} = 89\mu H$$

3.8 :



a/. Giả sử mạch ở chế độ dòng liên tục, ta có:

$$V_o = \frac{V_d}{1-\gamma} = \frac{20}{1-0.6} = 50 \text{ V.}$$

b/. Ta có:  $I_o = \frac{V_o}{R} = \frac{50}{12.5} = 4 \text{ A.}$

Do  $P_o = P_d \Rightarrow I_L = I_d = \frac{I_o}{1-\gamma} = \frac{4 \text{ A}}{1-0.6} = 10 \text{ A.}$

$$\Delta I_L = \frac{V_d}{L} \gamma T_s = \frac{V_d}{L} \frac{\gamma}{f_s} = \frac{20}{65 \times 10^{-6}} \times \frac{0.6}{40 \times 10^3}$$

$$\Delta I_L = 4.6 \text{ A}$$

$$I_{L\max} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} = 10 \text{ A} + \frac{4.6 \text{ A}}{2} = 12.3 \text{ A}$$

$$I_{L\min} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2} = 10 \text{ A} - \frac{4.6 \text{ A}}{2} = 7.7 \text{ A}$$

Do  $I_{L\min} > 0$  nên mạch ở chế độ dòng liên tục  $\rightarrow$  giả sử ở câu (a) là đúng.

c/.  $\frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{\gamma}{RC f_s} \Rightarrow \Delta V_o = V_o \times \frac{\gamma}{RC f_s}$

$$= 50 \times \frac{0.6}{12.5 \times 200 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^3}$$

$$\Delta V_o = 0.3 \text{ V}$$

d/. Từ phương trình cân bằng dòng cho nút mạch (1):

$$i_D = i_c + I_o \Rightarrow I_D = I_c + I_o = I_o$$

Lấy t/bình 2 về'  $\rightarrow$  (0)



Vậy, dòng trung bình qua diode:  $I_D = I_o = \underline{4A}$ .

Xét nút mạch (2):

$$I_d = I_s + I_D \rightarrow I_d = I_s + I_D = I_s + I_o$$

$$\therefore I_s = I_d - I_o$$

Vậy dòng trung bình qua transistor:

$$I_s = I_d - I_o = 10A - 4A = \underline{6A}$$

3.9: Theo đề bài:  $I_{Lmin} \geq 50\% I_L \rightarrow I_{Lmin} \geq 0 \rightarrow$

Mạch ở chế độ dòng liên tục.

a/.  $\gamma = 0.667$

b/. Theo điều kiện của đề bài, cần chọn L sao cho:

$$I_{Lmin} \geq 0.5 I_L.$$

$$\text{Mà: } I_{Lmin} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2} \geq 0.5 I_L$$

$$\therefore \Delta I_L \leq 2(I_L - 0.5 I_L) = I_L = I_d = 4A$$

(s/v từ tính giá trị này)

$$\text{Ta có: } \Delta I_L = \frac{V_d}{L} \gamma T_s$$

$$\text{Suy ra: } L \geq \frac{V_d \cdot \gamma \cdot T_s}{I_L} = \underline{27.5 \mu H}$$

c/.  $C \geq 198 \mu F$ .

3.10:

a/.  $V_o = V_d \frac{\gamma}{1-\gamma} = 18V$

b/.  $I_L = \frac{I_o}{1-\gamma} = \frac{V_o}{R} \times \frac{1}{1-\gamma} = 4.5A$  (s/v từ chứng minh công thức này).

$$\Delta I_L = \frac{V_d}{L} \gamma T_s = 3.6A$$

$$I_{Lmax} = I_L + \frac{\Delta I_L}{2} = 6.3A; \quad I_{Lmin} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2} = 2.7A$$

$$d. \frac{\Delta U_o}{U_o} = \frac{\gamma}{RCf_s} = 0,75\%$$

3.11 :

a/. Do  $I_{Lmin} \geq 40\% I_L \rightarrow I_{Lmin} \geq 0 \rightarrow$  Mạch ô' chế độ dòng liên tục. Từ đó tính ra được:

$$\frac{U_o}{U_d} = \frac{\gamma}{1-\gamma} \Rightarrow \gamma = 0,6.$$

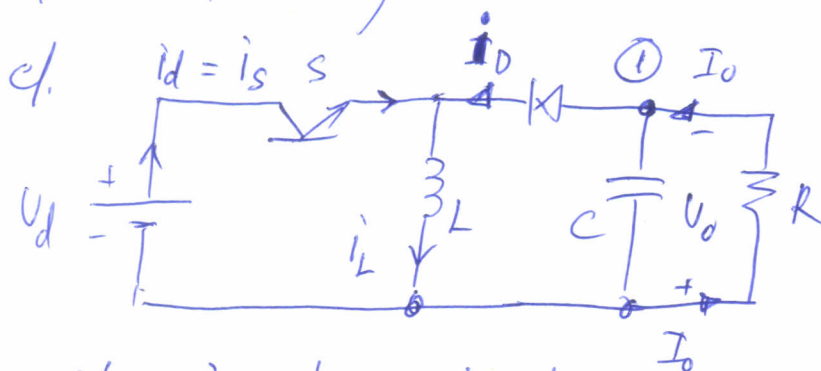
Từ điều kiện  $I_{Lmin} \geq 40\% I_L$ , suy ra:

$$\Delta \hat{I}_L \leq 1,2 I_L \quad (\text{S/v từ chứng minh})$$

$$\text{Voi': } \Delta \hat{I}_L = \frac{U_d}{L} \gamma T_s \quad \text{và} \quad I_L = \frac{U_o}{(1-\gamma)R} = 9A$$

$$\text{Suy ra: } L \geq \frac{U_d \gamma T_s}{1,2 I_L} = 22,3 \mu H,$$

$$b/. C \geq 200 \mu F$$



Có thể chứng minh được:

$$i_d = i_s \Rightarrow I_s = I_d \quad (\text{dòng t/bình qua transistor } S =$$

Từ phương trình cân bằng dòng điện ngõ vào).

$$\text{Suy ra: } I_D = I_o.$$

(dòng t/bình qua diode)

S/v từ tính ra các giá trị dòng trên.